

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication : **2 650 862**

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **89 10808**

(51) Int Cl<sup>5</sup> : F 04 B 43/04; H 02 K 7/14, 33/16 / F 24 D 3/02.

(12) **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

(22) Date de dépôt : 11 août 1989.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 7 du 15 février 1991.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : *Société Anonyme à directoire dite : POMPES SALMSON.* — FR.

(72) Inventeur(s) : Michel Moire.

(73) Titulaire(s) :

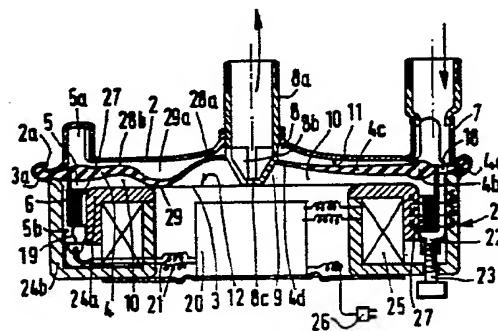
(74) Mandataire(s) : Cabinet Hirsch, Conseil en brevets d'invention.

(54) Dispositif de propulsion d'un fluide.

(57) Le dispositif de propulsion forme pompe et comprend une membrane flexible déplacée alternativement.

Un passage annulaire 10 compris entre les surfaces intérieures 11, 12 lisses, parallèles ou peu divergentes de deux parois 2, 3 s'étend radialement tout autour d'un orifice central 8 et la membrane flexible 4 s'étend librement dans le passage annulaire 10 et est reliée à un organe vibrant 6 apte à faire osciller la périphérie de la membrane 4 de façon sensiblement perpendiculaire à son plan médian local, de telle manière qu'elle soit soumise à des trains d'oscillations concentriques dirigés vers son centre.

Application à des pompes à faible surpression telles que des circulateurs pour chauffage central.



## DISPOSITIF DE PROPULSION D'UN FLUIDE

La présente invention se rapporte à un dispositif de  
5 propulsion d'un fluide, formant pompe et comprenant une membrane flexible déplacée alternativement.

Les dispositifs de propulsion d'un fluide les plus courants sont constitués par les pompes centrifuges dans lesquelles un rotor à ailettes provoque l'entraînement centri-  
10 fuge du liquide qui génère une pression par voie dynamique, ces pompes n'exigeant pas de clapet de décharge dans les cas où le refoulement du liquide ne peut être réalisé. L'un des inconvénients principaux de ces pompes réside précisément dans l'entraînement centrifuge du liquide qui provoque de nombreuses  
15 pertes de charge parasites par friction et par tourbillonnement. De telles pompes peuvent atteindre des rendements hydrauliques de 90% pour des rapports débit-hauteur de refoulement favorables, mais pour les petites unités telles que celles des circulateurs de chauffage où, grâce à un tube  
20 d'entrefer, le stator du moteur électrique est immergé avec le rotor de pompe dans le liquide à pomper, ce qui facilite les étanchéités vers l'extérieur, les rendements globaux les meilleurs sont de l'ordre de 20%, c'est-à-dire bien inférieurs à ceux des pompes volumétriques ou péristaltiques. De plus,  
25 les pompes centrifuges comportent une partie tournante soumise à usure et à des vibrations de rotation et de cavitation.

Pour réduire les inconvénients des pompes centrifuges, on a proposé des dispositifs de propulsion d'un fluide qui utilisent un ou plusieurs éléments flexibles tels que des  
30 membranes et qui sont actionnés par un mécanisme qui leur imprime des déplacements alternés qui se transmettent au

fluide à pomper et dont la résultante fait circuler le fluide. Dans certains systèmes connus, on propose de réaliser une sorte de pompe péristaltique dans laquelle un côté d'une canalisation de fluide est constitué d'une lame flexible  
5 animée depuis l'extérieur de mouvements ondulatoires progressifs permettant d'entraîner le fluide le long de la conduite.

Les dispositifs de propulsion de fluide ont permis d'améliorer le rendement des pompes pour le rapprocher de celui des pompes volumétriques, mais ils présentent par contre  
10 l'inconvénient d'une complexité mécanique plus grande que celle des pompes centrifuges à tube d'entrefer et ne sont pas adaptés aux pressions élevées. L'un des buts de la présente invention est précisément de proposer une pompe à propulsion de fluide par une membrane élastique, dans lequel l'organe de  
15 propulsion est immergé dans le fluide comme un rotor de pompe centrifuge mais permet d'obtenir un bon rendement de pompage sans complication mécanique et pratiquement sans risque d'usure, au moins pour les faibles pressions de pompage qui sont les plus utilisées, notamment pour les circulateurs de chauffage central.  
20

A cet effet, selon l'invention, le dispositif de propulsion comprend dans un corps circulaire un espace périphérique annulaire raccordé à un conduit d'amenée de fluide, et un orifice central raccordé à un conduit de refoulement de fluide  
25 et relié audit espace périphérique annulaire par un passage annulaire compris entre les surfaces intérieures lisses parallèles ou peu divergentes de deux parois et s'étendant radialement tout autour de l'orifice central, et la membrane flexible s'étend librement dans le passage annulaire et présente respectivement en son centre un passage transversal qui vient se  
30 placer en face de l'orifice central et une zone périphérique située dans l'espace périphérique annulaire et reliée à un organe vibrant apte à faire osciller la périphérie de la membrane de façon sensiblement perpendiculaire au plan médian  
35 local de la membrane, de telle manière que celle-ci soit soumise depuis sa périphérie à des trains d'oscillations concentriques dirigés vers son centre et qui, en coopération avec les parois du passage annulaire, emprisonnent des volumes

annulaires de fluide en les propulsant de la périphérie de la membrane vers le centre de celle-ci pour les refouler par le conduit de refoulement.

Afin de transmettre la puissance maximale au fluide pompé, la fréquence d'excitation de l'organe vibrant correspond sensiblement à la fréquence propre de la membrane coopérant avec les parois lisses du passage annulaire et avec le fluide à refouler, de manière à mettre la membrane en résonance à sa fréquence propre d'excitation.

10 La périphérie de la membrane est positionnée au repos sensiblement dans le plan moyen des oscillations de la périphérie de la membrane par un organe élastique de maintien de la périphérie de la membrane.

Selon le type de pompe réalisé: simple et fiable ou à 15 grande capacité et grand rendement, l'écartement entre les deux surfaces de parois du passage annulaire est sensiblement constant ou bien est croissant depuis l'espace annulaire périphérique jusqu'à l'orifice central, selon une loi permettant de maintenir une section de passage radial sensiblement 20 constante, ce qui peut conduire à une plus grande fatigue de flexion de la membrane.

Selon un aspect très avantageux de l'invention, l'organe vibrant est constitué par un bobinage électrique placé dans un champ magnétique d'entrefer et rendu solidaire d'une zone 25 périphérique de la membrane, ledit bobinage étant alimenté par une tension électrique alternative dont la fréquence est celle choisie pour provoquer sur la membrane des trains d'ondes concentriques. Le champ magnétique d'entrefer peut être réalisé par des aimants permanents, ce qui constitue une solution 30 fiable, économique et améliorant le rendement électrique de l'ensemble mais qui présente l'inconvénient de retenir sur les parois intérieures au voisinage de l'entrefer les particules ferreuses qui peuvent être présentes dans le liquide véhiculé, notamment dans une eau de chauffage central. Pour éviter cet 35 inconvénient et diminuer le volume du circuit du circuit magnétique, le champ magnétique peut être réalisé par un électroaimant excitant le circuit magnétique à faible rémanence apte à libérer les particules ferreuses à l'arrêt de la

pompe, ou bien le circuit magnétique peut comporter des aimants permanents amovibles combinés à un circuit magnétique à faible rémanence apte à libérer les particules ferreuses après dépose des aimants permanents.

5        Selon un autre mode de réalisation de l'invention, l'organe vibrant est constitué par un bobinage mobile en court-circuit solidaire d'une zone périphérique de la membrane et formant une spire de Frager alimentée par induction, ledit bobinage mobile étant placé dans un champ magnétique d'en-  
10    trefer créé sur un circuit magnétique par un bobinage fixe alimenté par une tension alternative dont la fréquence est celle choisie pour provoquer sur la membrane des trains d'ondes pour permettre l'actionnement alternatif du bobinage mobile par le champ magnétique alternatif d'entrefer.

15        Selon encore un autre mode de réalisation de l'invention, l'organe vibrant est constitué par deux bagues à section radiale en forme générale de triangle isocèle, fixées chacune d'un côté différent de la membrane flexible à la périphérie de cette dernière dans l'espace annulaire périphérique, en liaison  
20    d'un circuit magnétique dont les deux entrefers de part et d'autre des surfaces inclinées des deux côtés égaux de la section en triangle isocèle se réduisent lorsque l'une des bagues se déplace dans une direction sensiblement perpendiculaire au plan médian local de la membrane tandis que les deux  
25    entrefers de l'autre bague s'accroissent et vice versa pour le circuit magnétique de l'autre bague et en ce que chacun des circuits magnétiques des bagues à section en triangle est alternativement alimenté par une alternance différente d'une tension électrique alternative dont la fréquence correspond  
30    sensiblement à la fréquence de battement de la membrane et notamment sensiblement à la fréquence propre de la membrane coopérant avec les surfaces de parois lisses du passage annulaire et avec le fluide à refouler.

La périphérie de la membrane élastique en un matériau  
35    élastomère est avantageusement muni de découpes en dentelures dans chacune desquelles vient se loger et se refermer une patte d'un support annulaire du bobinage et qui, en position

de montage de la membrane dans le corps, libère un passage d'introduction du fluide de part et d'autre de la membrane. La membrane flexible peut comporter, selon son plan médian, une armature centrale textile et/ou métallique et elle présente à 5 l'état libre une forme bombée vers son centre percé, à partir d'une couronne sensiblement plane.

Selon encore un autres mode de réalisation, la membrane flexible présente une épaisseur décroissante depuis la zone périphérique où elle est reliée à un organe vibrant jusqu'à 10 son passage transversal central qui est traversé par une conduite rigide munie d'évents d'évacuation vers le refoulement et servant de guidage pour le centre de la membrane. Le corps circulaire du dispositif de propulsion selon l'invention est généralement réalisé en un matériau amagnétique, par 15 exemple en acier inoxydable, laissant passer librement les sollicitations magnétiques de l'organe vibrant.

D'autres buts, avantages et caractéristiques apparaîtront à la lecture de la description de divers modes de réalisation de l'invention, faite à titre non limitatif et en 20 regard du dessin annexé, dans lequel:

- la figure 1 est une vue en perspective schématique et selon deux plans de coupe radiaux, d'un premier mode de réalisation du dispositif de propulsion de fluide selon l'invention;
- 25 - la figure 2 est une vue en coupe transversale d'un dispositif de propulsion selon l'invention voisin de celui représenté en perspective à la figure 1, la membrane étant en fonctionnement sur la demi coupe de gauche et au repos sur la demi coupe de droite;
- 30 - la figure 3 est une vue fragmentaire en coupe de la membrane du dispositif de propulsion, représentée en fonctionnement entre les deux parois d'un passage radial;
- 35 - la figure 4 représente en perspective, avec un plan de coupe radial, la membrane flexible du dispositif de propulsion équipée de son bobinage d'actionnement;

- la figure 5 représente en coupe transversale schématique un autre mode de réalisation du dispositif de propulsion selon l'invention.

Le dispositif de propulsion d'un fluide représenté sur les figures 1 et 2 comprend un corps circulaire 1 constitué ici de deux flasques en forme de coquille 2 et 3 assemblés l'un à l'autre par sertissage à leur périphérie avec interposition d'une membrane intercalaire 4 qui sera décrite plus en détail par la suite. Les flasques 2 et 3, qui doivent présenter dans le mode de réalisation des qualités amagnétiques et de résistance à la pression, sont réalisées par exemple en tôle d'acier inoxydable ou d'aluminium estampée à froid et munie de nervures annulaires améliorant la résistance et la rigidité.

Le corps 1 détermine après son assemblage, un espace périphérique annulaire 5 constitué d'une cuvette annulaire supérieure 5a de section générale rectangulaire distribuant le liquide à propulser et d'une cuvette annulaire inférieure 5b également de section générale rectangulaire mais plus profonde et recevant un bobinage 6 d'actionnement de la membrane 4.

L'espace périphérique 5 est raccordé à un conduit d'admission de fluide 7 tandis que le centre du flasque supérieur 2 présente un orifice central de refoulement de fluide 8 raccordé à un tuyau de refoulement rigide 8a. L'espace central 9 du corps 1 est relié à l'espace périphérique 5 par un passage annulaire 10 qui est compris entre les surfaces intérieures lisses parallèles ou peu divergentes 11 et 12, respectivement de la paroi du flasque 2 et de la paroi du flasque 3. Le passage annulaire 10 s'étend radialement tout autour de l'orifice central 8 ou plutôt, dans le mode de réalisation représenté, autour des orifices d'entrée ou événements 8b ménagés à l'extrémité du tuyau de refoulement 8a.

La membrane 4, serrée à sa périphérie entre les deux rebords périphériques 2a et 3a des flasques 2 et 3, est réalisée en forme annulaire avec un passage central circulaire traversant 13 et s'étend dans tout le passage annulaire 10. La membrane 4 présente une épaisseur importante dans la zone 4a où elle est serrée entre les deux rebords périphériques 2a et 3a et respectivement, une épaisseur encore plus importante

dans la zone 4b au voisinage du centre de l'espace périphérique 5 où elle est reliée au bobinage d'actionnement 6. A partir de la zone 4b, l'épaisseur de la membrane 4 décroît régulièrement dans toute la zone 4c à l'intérieur du passage annulaire 10 où elle est soumise à des oscillations concentriques, jusqu'à sa bordure 4d autour du passage circulaire 13. La membrane représentée ici est réalisée monobloc en un matériau élastomère résistant à l'eau même chaude pour fonctionner dans un circulateur de chauffage central. Il est évident que la membrane 4 peut être munie, au moins à sa périphérie, d'une armature centrale textile et/ou métallique (voir la figure 5) mais que l'utilisation d'une armature, notamment métallique, fait varier considérablement la fréquence propre de la membrane qui peut ne plus être accordée à celle de l'organe vibrant. On voit sur la figure 2 que le rebord 4d du passage central 13 entoure avec un jeu important l'extrémité 8c du tuyau de refoulement 8a munie d'évents de refoulement 8b et qui présente une forme tronconique, de telle façon que le déplacement du rebord 4d soit limité par la surface extérieure de l'extrémité 8c.

La périphérie de la membrane 4 peut comporter, comme représenté à la figure 4, des découpes 14 formant des dentelures 15 à la périphérie 4a de la membrane 4. Les découpes 14 reçoivent les pattes 16 d'un support annulaire 17 du bobinage 6. Les pattes 16 se referment sur le rebord périphérique 4a en laissant derrière elles un espace libre 18 (voir la figure 1) servant de passage dans la chambre annulaire 5 pour permettre au fluide de passer d'un côté à l'autre de la membrane 4 par des passages répartis annulairement. Les dentelures 15 sont serrées entre les rebords 2a et 3a des flasques 2 et 3 et permettent à la membrane 4 d'osciller librement tout en étant maintenue au repos sensiblement en position médiane dans le passage annulaire 10. La paroi supérieure 2 du passage 10 montant vers l'orifice central 8, la membrane 4 peut présenter avantageusement une forme bombée vers le passage central 13 pour venir se loger naturellement en position médiane du passage annulaire 10, malgré sa tendance naturelle à



retomber du fait de l'action de la pesanteur en position de repos.

Le bobinage d'actionnement 6 de la membrane 4, posé sur son support 17 recourbé en 17b à la partie inférieure, est  
5 logé mobile verticalement (selon la figure 2) dans la cuvette inférieure 5b et est alimenté en courant électrique par un câble souple 19 noyé de façon étanche dans le fluide à pomper et relié à un bloc d'alimentation électrique 20 par un circuit 21. La cuvette inférieure 5b est suffisamment profonde  
10 pour permettre au bobinage 6 de se débattre verticalement (selon la figure 2) à partir de sa position moyenne représentée à droite de la figure 2. Afin de permettre l'évacuation des particules ferreuses et de rouille qui pourraient venir s'accrocher sous l'effet de l'aimantation sur les parois intérieures de la cuvette inférieure 5b, celle-ci comporte  
15 orifice de vidange de fond 22 fermé par un bouchon amovible vissé 23.

La cuvette inférieure 5b constitue en fait l'entrefer annulaire (figuré par des flèches NS à droite de la figure 2)  
20 d'un circuit magnétique 24 constitué de deux pièces annulaires assemblées à grande perméabilité magnétique: une pièce annulaire supérieure 24a à section radiale en cornière et une pièce annulaire inférieure 24b à section radiale en U. L'excitation du circuit magnétique est ici réalisée par un bobinage  
25 d'excitation 25 alimenté en courant continu par le bloc d'alimentation électrique 20 relié au réseau par une prise 26, ce qui permet de supprimer la rétention magnétique des particules lorsque l'alimentation électrique cesse. Il est bien évident que l'on peut remplacer le bobinage d'excitation 25 par un ou  
30 plusieurs aimants permanents à grande force coercitive pour tenir compte de l'épaisseur importante de l'entrefer NS. Les aimants permanents peuvent être amovibles pour permettre de supprimer les particules ferreuses retenues dans la cuvette inférieure 5b au début du passage annulaire 10. On peut également  
35 remplacer la bobine d'actionnement 6 par une spire de forte section en court-circuit, tel que la spire en court-circuit 27, en formant ainsi une spire de Frager. La bobine d'excitation 25 doit alors être alimentée par une

tension alternative dont la fréquence est celle choisie pour provoquer sur la membrane des trains d'ondes concentriques.

On va maintenant expliquer le fonctionnement du dispositif de propulsion de fluide ou de pompe qui vient d'être décrit. Lorsque le bloc d'alimentation électrique 20 n'est pas sous tension, les composants du dispositif occupent la position représentée sur la demi coupe de droite de la figure 2.

Lorsque l'organe vibrant électrique est actionné, c'est-à-dire lorsque le bloc électrique 20 est sous-tension, un champ magnétique d'entrefer NS est créé dans la direction horizontale, selon la figure 2, dans l'entrefer constitué par la cuvette inférieure 5b, ce champ magnétique traversant les parois amagnétiques du flasque inférieur 3. Dans le même temps le bobinage 6 est alimenté par le câble souple 19 en courant alternatif, de préférence à basse tension entre 12 et 24 V pour tenir compte du fait que le bobinage 6 est immergé avec le câble 19 dans un liquide tel que de l'eau de chauffage central rendue ferrugineuse et qui présente donc une conductibilité élevée. Le bobinage 6 est ainsi soumis à une force magnétique perpendiculaire au champ magnétique NS de l'entrefer et directement proportionnelle au courant qui parcourt ses spires, c'est-à-dire à une force sensiblement sinusoïdale qui excite l'oscillation en cercles concentriques de la membrane 4. On a représenté de façon simplifiée les oscillations de la membrane 4 sur la figure 2 en supposant que celle-ci vient dans sa zone 4c en contact avec les surfaces intérieures lisses 11 et 12 en trois points constitués ici de deux points 28a et 28b sur la surface supérieure 11 et d'un seul point 29 sur la surface inférieure 12, de manière à emprisonner un anneau liquide 29a au contact du flasque 2 et à le propulser vers l'orifice central de refoulement 8. La même opération peut ensuite se réaliser avec le flasque inférieur 3, l'ensemble des opérations se répétant au rythme des battements de la membrane. Un tel mode de vibration de la membrane produit un écoulement pulsatoire du liquide pompé et pour obtenir un écoulement sensiblement régulier, doit être remplacé par le mode de vibration représenté schématiquement sur la figure 3.

En choisissant une fréquence du courant alternatif parcourant le bobinage 6 qui soit adaptée à la géométrie de la membrane, à sa raideur, à l'écartement séparant les surfaces 11 et 12 ainsi qu'à la densité et à la viscosité du liquide pompé, on peut obtenir constamment, comme représenté à la figure 3, au moins deux ondes sur la longueur du passage annulaire 10 mesurée entre les deux cercles concentriques qui le délimitent. On obtient ainsi quatre cercles de contact 30, 31, 32 et 33 entre la membrane 4 et les surfaces 11 et 12 des parois opposées 2 et 3 de l'espace annulaire 10: deux cercles de contact 30 et 32 sur la surface 11 et deux cercles de contact 31 et 33 sur la surface 12 interne.

Comme la membrane 4 baigne dans le fluide à pomper, la progression des ondes de l'espace périphérique annulaire 5 vers l'orifice central 8 a pour effet de transporter le fluide depuis la conduite d'amenée 7 jusqu'à la conduite de refoulement 8. La propulsion du fluide est sensiblement continue car une onde se forme à l'entrée de l'espace périphérique 5 au moment où une onde disparaît au bord de l'espace central 9 du corps 1.

La déformation de la membrane 4 a pour effet de créer quatre chambres annulaires concentriques 34, 35, 36 et 37 à section radiale de forme générale triangulaire ou sinusoidale et qui sont délimitées par la membrane 4 et l'une des surfaces 11 ou 12 des parois 2 ou 3. L'écartement des parois 2 et 3 constituant le passage annulaire 10 est choisi de telle sorte que, compte tenu de la flexibilité locale de la membrane 4, on obtienne aisément des cercles de contact entre la membrane 4 et les surfaces 11 et 12 au cours des vibrations de la membrane. Le débit dont la pompe selon l'invention est capable est déterminé par le volume des chambres annulaires concentriques 34 à 37 et par la fréquence des battements de la membrane qui est fonction de la fréquence du courant parcourant la bobine 6 mais qui constitue en général une fréquence accordée sur la fréquence propre de la membrane sur son site de fonctionnement.

La progression des ondes selon les flèches F1 résulte de la déformation de la membrane 4 et non de son déplacement par

rapport aux surfaces 11 et 12 des parois de l'espace annulaire 10 car sa périphérie est maintenue fixe par rapport à elle. En conséquence, le fluide emprisonné entre deux ondes successives se déplace avec elles et le contact entre la  
5 membrane 4 et les surfaces 11 et 12 des parois 2 et 3 de l'espace annulaire 10 s'effectue sans aucun frottement et donc sans usure de la membrane 4. Les cercles de contact 30 à 33 se déplacent par déroulement de la membrane 4 contre les parois et il ne se produit pratiquement pas de glissement entre  
10 l'élastomère de la membrane 4 et les surfaces 11 et 12. Ce contact roulant ne provoque, en outre, aucune réaction susceptible de contrarier l'écoulement du fluide ou d'abaisser le rendement du dispositif de propulsion de fluide.

Pour que la progression radiale des ondes de la membrane 4 se produise régulièrement, il est nécessaire que la  
15 tension radiale intrinsèque de la matière qui la constitue évolue en fonction de la configuration géométrique et dimensionnelle du système. C'est pourquoi, dans les modes de réalisation représentés, la section radiale de la membrane 4 est  
20 décroissante dans la zone 4c, c'est-à-dire que l'épaisseur de cette membrane 4 diminue régulièrement depuis une valeur maximale E dans la zone 4b au voisinage de sa périphérie et du centre de l'espace périphérique annulaire 5, jusqu'à une  
valeur minimum  $e$  au bord du passage central 13 (voir la figure 4). De même, l'énergie de l'onde se conservant alors que  
25 le diamètre de la membrane 4 se réduit vers le centre, il est nécessaire de donner à la hauteur h du passage annulaire 10 une valeur croissante ( $h_1 \rightarrow h_2$ ) depuis un minimum à la jonction de cet espace 10 avec l'espace annulaire périphé-  
30 rique 5 jusqu'à un maximum au bord de l'orifice de refoulement 8 (figure 3).

Dans le mode de réalisation représenté sur la figure 5, où les parties remplissant les mêmes fonctions portent les mêmes repères de référence que dans les figures précédentes,  
35 le corps 1 est constitué de deux flasques 2 et 3 en acier inoxydable amagnétique, sensiblement symétriques par rapport au plan médian de la membrane 4, à l'exception des raccords d'admission de fluide 7 et de refoulement de fluide 8. La

membrane 4 comporte dans sa zone renflée 4b, de chaque côté, une bague 40, 41 à section radiale en forme de triangle isocèle, les bagues 40 et 41 constituant chacune la section de liaison d'entrefer d'un circuit magnétique à deux entrefers.

5 Pour la bague 40, les deux entrefers sont délimités entre, d'une part, les côtés respectifs 40a et 40b du triangle isocèle de la section de la bague et, d'autre part, des faces courbes 42 et 43 formant pôles, d'un circuit magnétique annulaire haut constitué ici d'une partie annulaire à section

10 radiale sensiblement rectangulaire 44 assemblée sur une partie annulaire 45 à section radiale en U pour entourer un bobinage d'excitation 46 alimenté ici en courant alternatif simple alternance via un redresseur 48. La bague inférieure 41 coopère avec un circuit magnétique identique dont le bobinage

15 d'excitation 49 est alimenté en courant alternatif de même fréquence que celui alimentant le bobinage 46 mais d'alternance opposée grâce à un redresseur 50. La membrane flexible 4 peut comporter une armature interne métallique souple 51 qui facilite l'assemblage des deux bagues 40 et 41 sur la zone

20 renflée 4b à l'aide de rivets d'assemblage 52 semblables aux rivets 52 représentés à la figure 1 pour assurer l'assemblage du bobinage 6 à la bobine 4.

Dans le mode de réalisation représenté à la figure 5, lorsque le bobinage d'excitation supérieur 46 est parcouru par

25 un courant, le circuit magnétique annulaire supérieur constitué des parties 44 et 45 et des deux entrefers tend à réduire l'épaisseur des entrefers par suite de l'apparition de pôles d'attraction sur les surfaces délimitant ces entrefers. La bague 40 est donc attirée vers le haut par les faces cour-

30 bes 42 et 43 et entraîne la zone 4b de la membrane 4 vers le haut. Lorsque la tension électrique d'alimentation du bobinage 46 change de sens, le redresseur 48 interdit le passage du courant dans le bobinage 46 dans l'autre sens mais le redresseur 50 permet par contre au courant de l'autre alter-

35 nance de s'établir dans le bobinage 49 et la bague inférieure 41 est attirée par les surfaces courbes formant pôles 42a et 43a du circuit magnétique du bobinage d'excitation 49. La membrane 4 est ainsi soumise à une excitation périodique

sensiblement sinusoïdale par l'action des courants d'excitation alternés des bobinages 46 et 49 sur les bagues 40 et 41. Le dispositif représenté sur la figure 5 ne comporte pas de bobinage électrique immergé dans le liquide mais permet en 5 général d'obtenir un rendement électrique moindre que celui représenté en coupe à la figure 2. Le mode de réalisation représenté à la figure 5 présente l'avantage de supprimer les risques de blocage par suite de la présence de particules ferreuses dans le liquide pompé. L'immersion de la bobine 6 10 dans le liquide pompé peut présenter des difficultés d'isolation électriques nécessitant une alimentation à basse tension mais permet parfois d'obtenir un refroidissement plus énergique des bobinages électriques.

Le dispositif de propulsion de fluide selon l'invention 15 paraît de préférence applicable au pompage des fluides peu compressibles tels que les liquides, notamment de l'eau pour les circulateurs de chauffage central fonctionnant à faible surpression. Il est évident que le dispositif selon l'invention peut être appliqué pour véhiculer des gaz à faible surpression 20 sans que la compressibilité des gaz ne déforme les ondes de la membrane de façon importante. Dans le cas de l'application à des gaz, les déplacements de la membrane en roulement ne nécessitent par la présence d'un fluide lubrifiant tel qu'un liquide aux points de contact entre la membrane et les parois. 25 Dans le cas où le fluide ne peut être refoulé, il ne produit pas d'échauffement intempestif car la membrane continue à se dérouler alternativement en roulant sans refouler de fluide. Pour les dispositifs de pompage de petite dimension tels que les circulateurs de chauffage central, l'énergie électrique 30 reçue sur la membrane est transmise à 90% au fluide pompé, ce qui assure un rendement global de 70% au lieu des 20% couramment admis pour les pompes centrifuges à tube d'entrefer.

La membrane peut être réalisée en un élastomère insensible au fluide véhiculé s'il s'agit d'eau et qui résiste dans 35 le temps au vieillissement et aux contraintes de distorsion qui lui sont appliquées par les vibrations.

L'organe vibrant tel que le bobinage 6 ou les bagues 40, 41 peut par exemple être fixé à la membrane 4 par des moyens

compacts tel qu'un adhésif. La membrane 4 peut être actionnée par d'autres organes vibrants que ceux décrits, à action intérieure et/ou extérieure notamment par de simples électro-aimants dont la partie mobile constitue une armature mobile.

- 5 La partie mobile et la membrane peuvent aussi être associées plus intimement, notamment en choisissant pour les réaliser ensemble un matériau composite qui offre simultanément les qualités de flexibilité nécessaires à la fonction motrice de la membrane et les qualités magnétiques nécessaires à sa  
10 commande.

Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation de l'invention décrits et représentés, mais elle est susceptible de nombreuses variantes accessibles à l'homme de l'art sans que l'on ne s'écarte de l'esprit  
15 de l'invention.

20

25

30

35

REVENDICATIONS

1.- Dispositif de propulsion d'un fluide, formant pompe et comprenant une membrane flexible déplacée alternativement, caractérisé en ce qu'il comprend dans un corps circulaire (1) un espace périphérique annulaire (5) raccordé à un conduit d'amenée de fluide (7), et un orifice central (8) raccordé à un conduit de refoulement de fluide (8a) et relié audit espace périphérique annulaire (5) par un passage annulaire (10) compris entre les surfaces intérieures (10, 11), lisses, parallèles ou peu divergentes de deux parois (2, 3) et s'étendant radialement tout autour de l'orifice central (8) et en ce que la membrane flexible (4) s'étend librement dans le passage annulaire (10) et présente respectivement, en son centre un passage transversal (13) qui vient se placer en face de l'orifice central (8) et une zone périphérique (4b) située dans l'espace périphérique annulaire (5) et reliée à un organe vibrant (6; 40, 41) apte à faire osciller la périphérie de la membrane (4) de façon sensiblement perpendiculaire au plan médian local de la membrane, de telle manière que celle-ci soit soumise depuis sa périphérie à des trains d'oscillations concentriques dirigés vers son centre et qui, en coopération avec les parois du passage annulaire (10), emprisonnent des volumes annulaires de fluide (34, 35, 36, 37) en les propulsant de la périphérie de la membrane (4) vers le centre (13) de celle-ci pour les refouler par le conduit de refoulement (8a).

2.- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la fréquence d'excitation de l'organe vibrant (6; 40, 41) correspond sensiblement à la fréquence propre de la membrane (4) coopérant avec les parois lisses (11, 12) du passage annulaire (10) et avec le fluide à refouler, de manière à mettre la membrane en résonance à sa fréquence propre.

3.- Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la périphérie de la membrane (4) est positionnée au repos sensiblement dans le plan moyen des oscillations qu'elle subit à l'aide d'un organe élastique (15) de maintien de la périphérie (4a) de la membrane (4).

4.- Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'écartement (h) entre les deux surfaces



de parois (11, 12) du passage annulaire (10) est sensiblement constant.

5.- Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'écartement (h) entre les deux surfaces  
5 de parois (11, 12) du passage annulaire (10) est croissant depuis l'espace annulaire périphérique (5) jusqu'à l'orifice central (13), selon une loi permettant de maintenir une section de passage radial sensiblement constante.

6.- Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5,  
10 caractérisé en ce que l'organe vibrant est constitué par un bobinage électrique (6) placé dans un champ magnétique d'entrefer (NS) et rendu solidaire d'une zone périphérique de la membrane (4), ledit bobinage (6) étant alimenté par une tension électrique alternative dont la fréquence est celle choisie  
15 pour provoquer sur la membrane des trains d'ondes concentriques.

7.- Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que le champ magnétique d'entrefer (NS) est réalisé par un électro-aimant (25) excitant un circuit magnétique à faible rémanence.

8.- Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en  
20 ce que le circuit magnétique provoquant le champ magnétique d'entrefer (NS) comporte des aimants permanents amovibles combinés à un circuit magnétique à faible rémanence apte à libérer des particules ferreuses après dépose des aimants  
25 permanents.

9.- Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'organe vibrant est constitué par un bobinage mobile en court-circuit (27) solidaire d'une zone périphérique de la membrane (4) et formant une spire de Frager  
30 alimentée par induction, ledit bobinage mobile étant placé dans un champ magnétique d'entrefer (NS) créé sur un circuit magnétique par un bobinage fixe (25) alimenté par une tension alternative dont la fréquence est celle choisie pour provoquer sur la membrane des trains d'ondes concentriques pour permet-  
35 tre l'actionnement alternatif du bobinage mobile (6) par le champ magnétique alternatif d'entrefer.

10.- Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'organe vibrant est constitué par deux bagues (40, 41) à section radiale en forme générale de triangle isocèle, fixées chacune d'un côté différent de la membrane flexible (4) à la périphérie de cette dernière dans l'espace annulaire périphérique (5), en liaison d'un circuit magnétique dont les deux entrefers de part et d'autre des surfaces inclinées des deux côtés égaux de la section en triangle isocèle se réduisent lorsque l'une (40) des bagues se déplace dans une direction sensiblement perpendiculaire au plan médian local de la membrane (4) tandis que les deux entrefers de l'autre bague (41) s'accroissent et vice versa pour le circuit magnétique de l'autre bague (41) et en ce que chacun des circuits magnétiques des bagues à section en triangle est alternativement alimenté (redresseurs 48, 50) par une alternance différente d'une tension électrique alternative dont la fréquence correspond à la fréquence de battement propre de la membrane.

11.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que la périphérie de la membrane élastique (4) en un matériau élastomère est avantageusement munie de découpes (14) en dentelures dans chacune desquelles vient se loger et se refermer une patte (16) d'un support annulaire (17) d'un bobinage (6) et qui, en position de montage de la membrane dans le corps (1), libère un passage (18) d'introduction du fluide de part et d'autre de la membrane (4).

12.- Dispositif selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que la membrane flexible (4) comporte, selon son plan médian, une armature centrale textile et/ou métallique (51).

13.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que la membrane flexible (4) présente à l'état libre une forme bombée vers son centre percé (13), à partir d'une couronne périphérique sensiblement plane.

14.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que la membrane flexible (4) présente une épaisseur décroissante (e) depuis la zone périphé-

rique (4b) où elle est reliée à un organe vibrant (6; 40, 41) jusqu'à son passage transversal central (13).

15.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, caractérisé en ce que le passage central (13) de la membrane flexible (4) est traversé par une conduite rigide (8a) munie d'évents d'évacuation (8b) vers le refoulement et servant de guidage pour le centre de la membrane.

16.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, caractérisé en ce que le corps circulaire (1) est réalisé en un matériau amagnétique, par exemple en acier inoxydable, laissant passer librement les sollicitations magnétiques de l'organe vibrant (6; 40, 41).

15

20

25

30

35

1/2

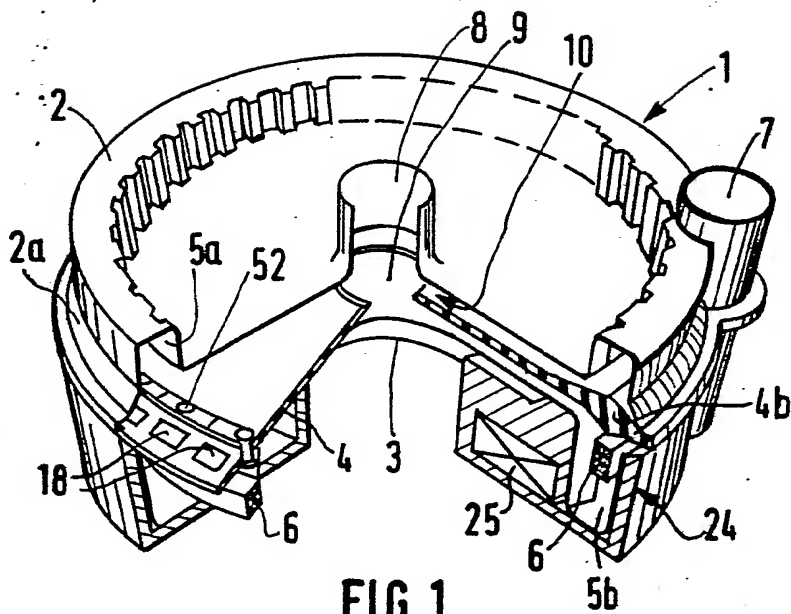


FIG. 1

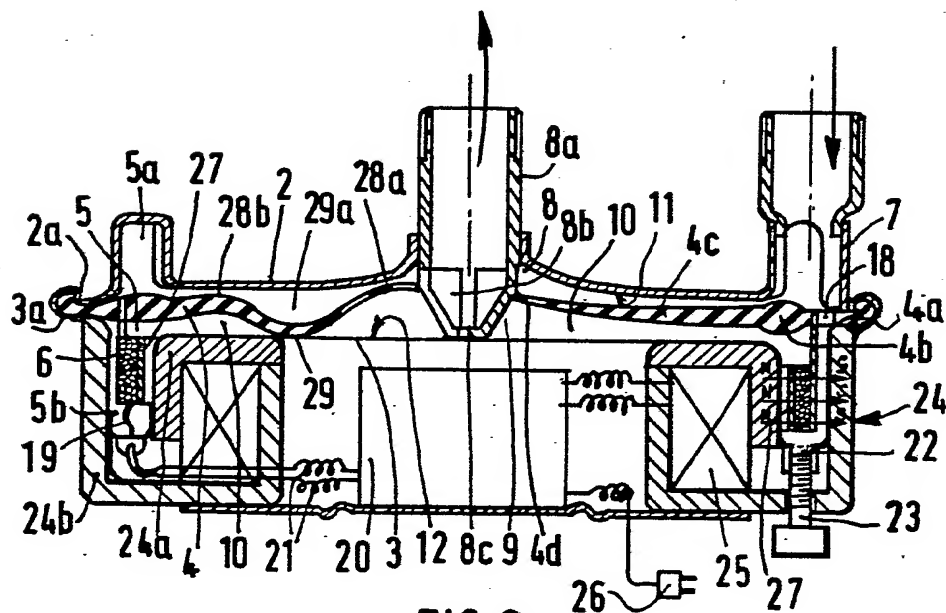


FIG. 2

2/2

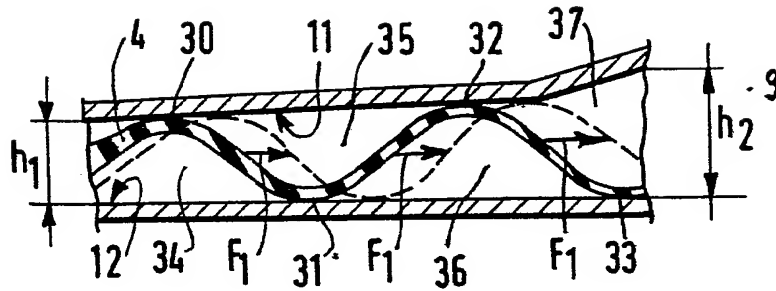


FIG. 3

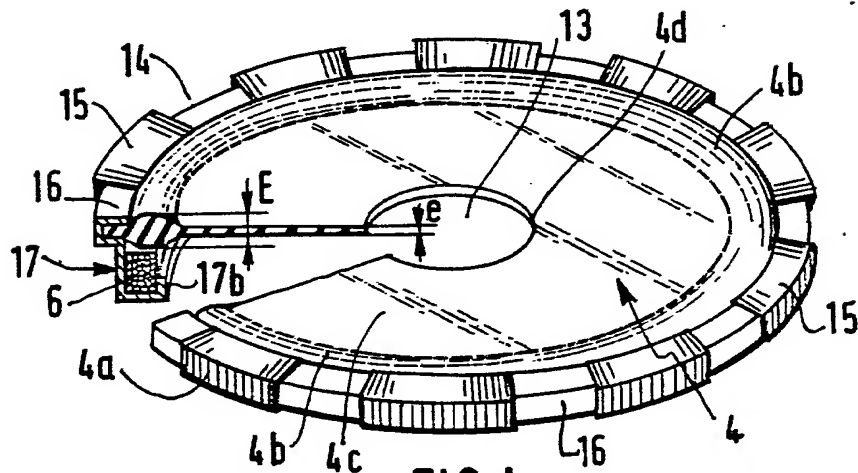


FIG. 4

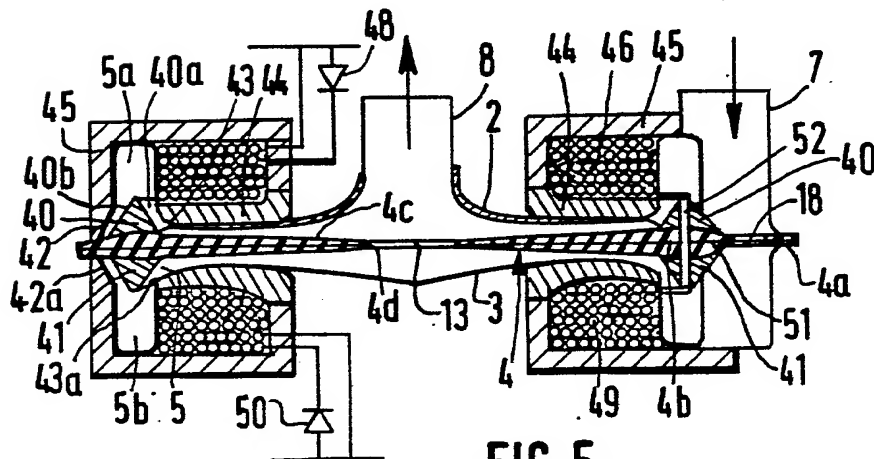
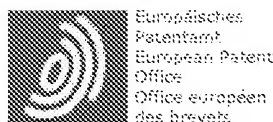


FIG. 5



Description of FR2650862

[Print](#)[Copy](#)[Contact Us](#)[Close](#)

## Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

## APPARATUS OF PROPELLING OF FLUID

The present invention refers to an apparatus propelling of fluid, forming pump and comprising a membrane flexible displaced alternately.

The apparatuses of propelling of fluid most current are consisted the centrifugal pumps in which a rotor with fins causes the drive centri-

fuge of the liquid one which generates a pressure by dynamic path, these pumps not requiring a valve of discharge in the cases of the delivery of liquid cannot be carried out. One of the main disadvantages of these pumps resides accurately in the centrifugal drive of liquid which causes the numerous ones

stray load losses by friction and by whirls

lies. Such pumps can reach efficiencies hy-

draulic of 90% for respects flow-height of refou-

lement favorable, but for the small units such as those of the circulators of heating or, thanks to a tube of air-gap, the stator of the electric motor is immersed with the pump rotor in the liquid one to pump, which facilitates the sealings towards the outer one, the overall efficiencies the improved ones are about 20%, i.e. quite low with those of the volumetric pumps or peristaltic. Moreover, the centrifugal pumps comprise a subjected rotating part with wear and vibrations of rotation and cavitation.

To reduce the disadvantages of the centrifugal pumps, one proposed apparatuses of propelling of fluid which use one or more flexible members such as membranes and which are actuated by a mechanism which prints deE to them 4placements alternate which is transmitted to

fluid to pump and whose resultant one makes circulate it fluid.

In certain known systems, one proposes to carry out a way of peristaltic pump in which a side of a piping of fluid consists of a flexible blade animated from the outer one of undulatory movements progress

sifs allowing to involve the fluid one along control.

The apparatuses of propelling of fluid made it possible to improve the efficiency of the pumps to bring it closer that the volumetric pumps, but they on the other hand present the disadvantage of a mechanical complexity larger than that of the centrifugal pumps at tube of air-gap and are not adapt with the elevated pressures. One of the purposes of the present invention is accurately to propose a pump with propelling of fluid by a resilient membrane, in which the body of propelling is immersed in the fluid one as a centrifugal pump rotor but makes it possible to obtain a good efficiency of pumping

without mechanical complication and substantially without U risk

sour, at least for low the pressure of pumping which is

the most used, particularly for the circulators of chauf-

fage central.

For this purpose, in accordance with the invention, the apparatus of propul-

Sion includes/understands in a circular body an annular peripheral space connected to a conduit of fluid supply, and a central orifice connected to a conduit of delivery of fluid and connected to that annular peripheral space by a passage

annular included/understood between the smooth inner surfaces paral-

lèles or somewhat diverging of two walls and extending radial

all around the central orifice, and the flexible membrane lies

in the annular passage and present respec- extends freely

tivement in its center a transverse passage which comes to be placed opposite the central orifice and a peripheral region located in annular peripheral space and connected to a vibration member adapted to make substantially oscillate the periphery of the membrane in way perpendicular to the plane middle local of the membrane, in such a way that this one is subjected since its periphery to trains of concentric oscillations directed towards its center and which, in co-operation with the walls of the annular passage, imprison annular volumes of fluid while propelling them of the periphery of the membrane towards the center of this one to drive back them by

conduit of delivery.

In order to transmit the maximum power to fluid pumped, the frequency of excitation of the vibration member substantially corresponds to the clean frequency of the membrane coopérant with the smooth walls of the annular passage and the fluid one to drive back, so as to put the membrane in resonance at its

clean frequency of excitation.

The periphery of the membrane is positioned with the rest

substantially in the mean plane of the oscillations of perished

phery of the membrane by an elastic member of maintaining of

periphery of the membrane.

⌂ top

According to the type of pump carried out: single and reliable or with large capacity and large efficiency, the spacing between the two wall surfaces of the annular passage is substantially constant or is increasing since annular space

peripheral to the central orifice, according to a law allows

such an amount of to maintain a passage section radial substantially constant, which can lead to a larger tiredness of inflection of the membrane.

According to a very advantageous appearance of the invention, the vibration member is consisted an electric winding placed in a magnetic field of air-gap and made integral of a peripheral region of the membrane, the aforementioned winding being fed by a reciprocating electric voltage whose frequency is that selected to cause on the membrane of the concentric wave trains. The magnetic field of air-gap perhaps carried out by permanent magnets, which constitutes a reliable solution, economic and improve the electric efficiency of the unit but which present inconvénient it to retain on the inner walls with the vicinity of the air-gap the ferrous particles which can present in the liquid one be conveyed, particularly in a water of central heating. For éviter' this disadvantage and to decrease the volume of the circuit of the magnetic circuit, the magnetic field can be carried out by one

electromagnet exciting the magnetic circuit with low réma-

nence adapted to release the ferrous particles with. the stop of the pump, or the magnetic circuit can comprise combined releasable permanent magnets with a magnetic circuit with low remanence adapted to release the ferrous particles after deposits

permanent magnets.

According to another mode of réalisation' of the invention, the vibration member is consisted a movable winding in shortcircuit integral of a peripheral region of the membrane and forming a turn of Frager supplied with induction, the aforementioned

movable winding being placed in a magnetic field of in

trefer created on a magnetic circuit by a fixed winding supplied with a reciprocating tension whose frequency is that selected to cause on the membrane of the wave trains to allow the reciprocating actuating of the winding

movable by the reciprocating magnetic field of air-gap.

According to still another embodiment of the invention, the vibration member is consisted two rings with radial section in the general shape of isosceles triangle, secured each one on a different side of the flexible membrane with the periphery of this last in peripheral annular space, in connection of a magnetic circuit whose two air-gaps on both sides of the indined surfaces on the two equal sides of the section in isosceles triangle are reduced when one of

rings moves in a direction substantially perpendicu-

laire with the local center plane of the membrane while the two air-gaps of the other ring increase and vice versa for the magnetic circuit of the other ring and in what each magnetic circuit of the rings with section in triangle is alternately fed by a different alternation of a reciprocating electric voltage whose frequency corresponds substantially to the frequency of beat of the membrane and particularly substantially to the clean frequency of the membrane

cooperating with the smooth wall surfaces of the passage annu-

laire and with the fluid one to drive back.

The periphery of the resilient membrane in an elastomeric material is advantageously provided with cuttings in serrations in each one of which comes to place and be closed again-a tab of an annular support of the winding and which, in assembled position of the membrane in the body, an introduction passage of fluid of the membrane releases on both sides. The flexible membrane can comprise, according to its center plane, a textile and/or metallic reinforcement central and it present with the free state a crowned form towards its drilled center, to leave

of a substantially plane crown.

According to still an other embodiment, the present flexible membrane one thickness decreasing from the peripheral region o" it is connected to a vibration member to its central transverse passage which is crossed by one

rigid control provided with vents of discharge towards drives back

lies and serving of guidance for the center of the membrane. The circular body of the apparatus of propelling in accordance with the invention is generally made out of an amagnetic material, for example out of stainless steel, letting pass them freely

magnetic urgings of the vibration member.

Other purposes, advantages and features apparaî-

will tront with the reading of the description of various modes of réali-

sation of the invention, made with nonrestrictive titre and the annexed drawing, in which: - figure 1 is a schematic perspective view and according to two radial sectional planes, of a first mode of realization of the apparatus of propelling of fluid in accordance with the invention; - figure 2 is a view out of transverse cut of an apparatus of propelling in accordance with the invention adjacent of that represented in perspective with

figure 1, the membrane being in function

nement on the half crosses the left one and to the rest on the half the straight one crosses; - figure 3 is a fragmentary view out of cut of the membrane of the apparatus of propelling, represented under operation between the two walls of a radial passage; - figure 4 represents in perspective, with a radial sectional plane, the flexible membrane of the apparatus of propelling equipped with its winding of actuating; - figure 5 represents out of schematic transverse cut another embodiment of the apparatus

of propelling in accordance with the invention.

The apparatus of propelling of fluid represented on figures 1 and 2 includes/understands a circular body 1 here made up of two flasks in form from shell 2 and 3 assembled

one with the other by crimping with their periphery with interpo-

sition of an intercalated membrane 4 which will be described more in detail thereafter. The flasks 2 and 3, which must present in the embodiment of the amagnetic qualities and pressure resistance, are produced for example out of steel sheet stainless or of aluminium stamped cold and provided with

annular webs improve the resistance and the stiffness.

Body 1 determines after its assembly, an annular peripheral space 5 made up of an upper annular basin 5a of rectangular general section distributing the liquid one to propel and of a low annular basin 5 B also of rectangular but deeper general section

and receiving a winding 6 of actuating of membrane 4.

Peripheral space 5 is connected to a conduit of admission

from fluid 7 while the center of the upper flask 2 pre

feels a central orifice of delivery from fluid 8 connected to an hose of rigid delivery 8a. Central space 9 of body 1 is connected to peripheral space 5 by an annular passage 10 which lies between the parallel smooth inner surfaces or somewhat diverging 11 and 12, respectively of the wall of flask 2 and the wall of flask 3.

annular passage 10 extends all around the orifice central 8 or rather, in the embodiment represented, around the inlet orifices or vents 8b spaced with the end of the hose of delivery 8a.

The membrane 4, clamped to its periphery enters both peripheral rims 2a and 3a of flasks 2 and 3, is respectively

smoothed in annular form with a circular central passageway crossing 13 and extends in all annular passage 10. Present membrane 4 one thickness substantial in the region 4a where it is clamped between the two peripheral rims 2a and 3a and respectively, a thickness even more substantial

in the region 4b with the vicinity of the center of space peripheral-

that 5 where it is connected to the winding of actuating 6. From the region 4b, the thickness of membrane 4 decrease regularly in all the region 4c inside annular passage 10 where it is subjected A of the oscillations concentricques, until its border 4d around the circular passage 13.

The membrane represented here is produced integral in one subduced

riau elastomer resistant with hot same water to function in a circulator of central heating. It is obvious that membrane 4 can be provided, at least with its periphery, of a textile and/or metallic central reinforcement (see figure 5) but that the use of a reinforcement, particularly metallic, varies considerably the clean frequency of the membrane which can not be granted more to that of the vibration member. One sees on figure 2 that the rim 4d of central passageway 13 surrounds with a substantial play the 8c end of the hose of delivery 8a provided with vents with delivery 8b and who present a frustoconical form, in such way that the displacement of the rim 4d is limited by the outer surface

8c end.

The periphery of membrane 4 can comprise, like

represented on figure 4, of cuttings 14 formant of cogs

lures 15 with the periphery 4a of membrane 4. Cuttings 14

receive tabs 16 of an annular support 17 of the bob-

swim 6. Tabs 16 are closed again on the rim peripheral-

that 4a by leaving behind them a free space 18 (see figure 1) serving of passage in annular chamber 5 for

to allow fluid to pass on one side to the other of the mem-

brane 4 by passages distributed annulairement. Cogs

lures 15 are clamped between the rims 2a and 3a of flasks 2 and 3 and make it possible membrane 4 to oscillate freely while being maintained with the rest substantially in median position

in annular passage 10. The upper wall 2 of the step

wise 10 post towards central orifice 8, membrane 4 can advantageously present a crowned form towards central passageway 13 to come to be placed naturally in median position of annular passage 10, in spite of its natural tendency to fall down because of action of gravity in position of rest. The winding of actuating 6 of membrane 4, laid on its bent support 17 in 17b with the low portion, is placed movable vertically (according to figure 2) in the basin

low 5b and is fed in electrical current by U.

flexible cable a 19 embedded in sealed way in the fluid one to pump

and connected to an electric power pack 20 by a cir-

cured 21. The low basin 5b is sufficiently deep to make it possible winding 6 to struggle vertically (according to figure 2) starting from its average position represented on the right of figure 2. In order to allow the discharge of

ferrous particles and of rust which could come ac

crocher under the effect of the magnetization on the walls inté-

rieures of the low basin 5b, this one comprises orifice of basic emptying 22 closed by a plug amovibl

screwed 23.

The low basin 5b constitutes in fact the annular air-gap (appeared by arrows N on the right of figure 2) of a magnetic circuit 24 made up of two annular pieces

assemblies with large magnetic permeability: a piece annu-

laire upper 24a with radial section in angle and one

low annular piece 24b with radial section out of U. L'=-i-

tation of the magnetic circuit is carried out here by a bob-i.e

of excitation 25 fed in D.C. current by the block of Ali

electric mentation 20 connected to the network by a tap 26, which makes it possible to remove the magnetic retention of the particles when the electrical supply ceases. It is quite obvious that one can replace exciting coil 25 by one or more permanent magnets with large coercive force by taking account of the substantial thickness of the air-gap N. The permanent magnets can be releasable to make it possible to remove the retained ferrous particles in the basin

low 5b at the beginning of annular passage 10. EGA can

lement to replace the coil of actuating 6 by one to spir -

strong section in shortcircuit, such as the turn in shortcircuit 27, by thus forming a turn of Frager. Excitation coil 25 must then be fed by a reciprocating tension whose frequency is that selected for

to cause on the membrane of the concentric wave trains.



One now will explain the operation of the dispo-



sition of propelling of fluid or pump which has been just described. When the electric power pack 20 is not under tension, the components of the apparatus occupy the position

represented on the half the straight one of figure 2 crosses.

When the electric vibration member is actuated, it is

with-drawn when the electric block 20 is undervoltage, C; ignetic of air-gap N is created in the horizontal direction, according to figure 2, in the air-gap consisted the low basin 5b, this magnetic field crossing the amagnetic walls of the low flask 3. In the same time winding 6 is fed by the flexible cable 19 in AC current, preferably with low-voltage between 12 and 24 V to hold account owing to the fact that winding 6 is immersed with cable 19 in liquid such as water of heating

central made ferruginous and which present thus a conduc-

high tibility. Winding 6 is thus subjected to a perpendicular magnetic force with the magnetic field N of the air-gap and directly proportional with current GUI traverses its turns, i.e. with a substantially sinusoidal force which

excite the oscillation in concentric circles of membrane 4.

One represented in a way simplified the oscillations of membrane 4 on figure 2 by supposing that this one comes in its region 4c in contact with the smooth inner surfaces 11 and 12 in three points here made up of two points 28a and 28b on the upper surface 11 and of only one

point. 29 on the low surface 12, so as to imprison-

ner a liquid ring 29a in contact with flask 2 and to propel it towards the central orifice of delivery 8. The same one

operation can be then carried out with the flask infé-

laugher 3, the whole of the operations being repeated with the rhythm of the beats of the membrane. Such a mode of vibration of the membrane product a pulsating flow of liquid pumped and to obtain a substantially regular flow, must be replaced by the mode of vibration represented schematically

on figure 3. -

By choosing a frequency of the AC current.

traversing the winding 6 which is adapt with the geometry of the membrane, its stiffness, the spacing separating the surfaces 11 et'12 like with the density and the viscosity of liquid pumped, one can obtain constantly, as represented on figure 3, at least two waves over the measured length of annular passage 10 between the two concentric circles which delimit it. One obtains thus four circles of contact 30, 31, 32 and 33 between membrane 4 and surfaces 11 and 12 of the opposite walls 2 and 3 of annular space 10: two circles of contact 30 and 32 on surface 11 and two circles of contact 31 and 33 on surface 12 inner.

As membrane 4 bathes in the fluid one to pump, the progression of the waves of annular peripheral space 5 towards central orifice 8 causes to transport the fluid one

since the drain pipe 7 until the control of drives back

lies 8. The propelling of fluid is substantially continuous because one wave is formed with the inlet of peripheral space 5 at the moment od one wave disappears at the edge of central space 9 from

body 1.

The deformation of membrane 4 causes to create four concentric annular chambers 34, 35, 36 and 37 with radial section of triangular or sinusoidal general form

and which is delimited by membrane 4 and one of the surfa-

these 11 or 12 of walls 2 or 3. The spacing of walls 2 and 3 component annular passage 10 is selected so that, taking into account the local flexibility of membrane 4, one readily obtains circles of contact between membrane 4

and surfaces 11 and 12 during vibrations of the mem-

brane. The flow of which the pump in accordance with the invention is capable

by the volume of the chamber annular concen- is given

cudgels 34 to 37 and the frequency of the beats of

membrane which is a function of the frequency of the current parcou-

rant the coil 6 but which in general constitutes a frequency granted on the clean frequency of the membrane on its site

of operation.

The progression of the waves according to F1 arrows' results from the deformation of membrane 4 and not of its displacement by

respect with surfaces 11 and 12 of the walls of space ass

laire 10 bus its periphery is maintained fixed compared to it. Consequently, the fluid trapped one between two waves successive moves with them and the contact between membrane 4 and surfaces 11 and 12 of walls 2 and 3 of annular space 10 is carried out without any friction and thus without wear of membrane 4. The circles of contact 30 to 33 move by unfolding of membrane 4 against the walls and it product substantially not of slip between elastomer of membrane 4 and surfaces 1-1 and J2. It

rolling contact causes, moreover, no reaction suscep-

tible to oppose the fluid flow or to lower it

efficiency of the apparatus of propelling of fluid.

So that radial progression of the waves of the membra-

4 does not occur regularly, it is necessary that the intrinsic radial tension of the material which constitutes it

evolve/move according to the geometric configuration and dimen-

sionnelle of the system. This is why, in the modes of réali-

sation represented, the radial section of membrane 4 is decreasing in the region 4c, i.e. the thickness of this membrane 4 decreases regularly since a maximum value E in the region 4b with the vicinity of its periphery and the center of annular peripheral space 5, until one

minimum value E at the edge of central passageway 13 (see the fi-

gure 4). In the same way, energy of the wave preserving itself whereas the reduced diameter of membrane 4 towards the center, it is necessary to give to the height H of annular passage 10 an increasing value (hl -> h2) since a minimum with

⌘ top

junction of this space 10 with annular space périphé-

ric 5 until maximum at the edge of the orifice of drives back  
lies 8 (figure 3).

In the embodiment represented on figure 5, the parts filling the same functions carry the same reference marks as in the preceding figures, body 1 consists of two flasks 2 and 3 out of amagnetic stainless steel, substantially symmetrical compared to the center plane of membrane 4, except for the connections of fluid inlet 7 and delivery from fluid 8. Membrane 4 comprises in its bulged region 4b, on each side,

a ring 40, 41 with radial section in the shape of Iso triangle  
conceal, rings 40 and 41 component each one the section of  
connection of air-gap of a magnetic circuit with two air-gaps.

For ring 40, the two air-gaps are delimited enters,  
on the one hand, respective sides 40a and 40b of the Iso triangle  
conceal section of the ring and, in addition, faces  
curves 42 and 43 formant poles, of a magnetic circuit annu-

laire high here made up of an annular part with substantially rectangular radial section 44 assembly on an annular part 45 with radial section out of U to surround an exciting coil 46 fed here in single AC current

alternation via a rectifier 48. The low ring 41 coo-

father with an identical magnetic circuit whose exciting coil 49 is fed in of the same AC current

frequency that that feeding winding 46 but of alter-

nance opposite thanks to a rectifier 50. Flexible membrane 4 can comprise a flexible metallic inner reinforcement 51 which facilitates the assembly of two rings 40 and 41 on the bulged region 4b using rivets of assembly 52 similar with rivets 52 represented on figure 1 to ensure the assembly winding 6 with coil 4.

In the embodiment represented on figure 5, when the upper exciting coil 46 is traversed by

a current, the upper annular magnetic circuit consti-

killed of parts 44 and 45 and the two air-gaps tends to reduce the thickness of the air-gaps in consequence of the occurrence of poles of attracting on the surfaces delimiting these air-gaps.

ring 40 is thus attracted upwards by the faces court

bes 42 and 43 and involves the region 4b membrane 4 towards

high. When the electric voltage of supply of the bobi-

swim 46 exchange of direction, rectifier 48 interdict the passage of the current in winding 46 in the other direction but it

rectifier 50 on the other hand allows the current of the other alter-

nance to be established in winding 49 and the low ring 41 is attracted by the curved surfaces forming poles 42a and 43a magnetic circuit of exciting coil 49. Membrane 4 is thus subjected to a substantially sinusoidal periodic excitation by the action of the alternate operate currents of windings 46 and 49 on rings 40 and 41. The apparatus represented on figure 5 does not comprise immersed electric winding in the liquid one but in general makes it possible to obtain a lesser electric efficiency that that represented crosses from there on figure 2. The embodiment represented on present figure 5 the advantage to remove the risks of locking in consequence of the presence of particules' ferrous in the liquid pumped one. Sometimes the immersion of coil 6 in the liquid pumped one can present electric difficulties of insulation requiring a supply at low-voltage but makes it possible to obtain a more energetic cooling of

electric windings.

The apparatus of propelling of fluid according to I' invention preferably appears applicable with the pumping of fluid somewhat compressible such as the liquid ones, particularly of water for the circulators of central heating functioning with low overpressure. It is obvious that ledispositif in accordance with the invention can be applied to convey gases with low overpressure without the compressibility of gases not deforming the waves of the membrane in a substantial way. In the case of the applying to gases, displacements of the membrane in bearing do not require by the presence of fluid lubricating such as one

liquid at the points of contact between the membrane and the walls.

In the case of the fluid one cannot be driven back, it product not inopportune heating because the continuous membrane with

to unroll alternately into rolling without driving back the fluid one.

For the apparatuses of low-size pumping teils that the circulators of central heating, the received electric power on the membrane is transmitted to 90% to fluid pumped, it

who ensures an overall efficiency of 70% instead of the 20% couram-

lies allowed for the tube centrifugal pumps of air-gap.

The membrane can be made out of an elastomer insen-

sible with fluid conveyed if it is about water and who resists in time the aging and constrained of distortion

who are applied for him by the vibrations.

The vibration member such as IE winding 6 or rings 40, 41 can for example be secured with membrane 4 by compact means such as adhesive. Membrane 4 can be actuated by other vibration members that those described, with action

inner and/or outer particularly by the single electro one

magnets of which the movable portion constitutes a movable armature.

The movable portion and the membrane can also be intimately associated, particularly while choosing to carry them out together a composite material which offer simultaneously qualities of flexibility necessary to the driving function of the membrane and magnetic qualities necessary with its order.

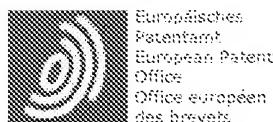
Of course, the present invention is not limited

with the embodiments of the invention described and représen-

tees, but it is capable numerous variants access

⌘ top sibles with the man of the art without one not deviating from the spirit

invention.



Claims of FR2650862

[Print](#)[Copy](#)[Contact Us](#)[Close](#)

## Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

## CLAIMS

1. - Apparatus of propelling of fluid, formant pump and comprising a displaced flexible membrane alternately, characterized in what it includes/understands in a circular body (1) an annular peripheral space (5) connected to a conduit of fluid supply (7), and a central orifice (8) connected to a conduit of delivery of fluid (8a) and connected to that annular peripheral space (5) by an annular passage (10) ranging between the inner surfaces (10, 11), smooth,

parallel or somewhat diverging of two walls (2, 3) and éten-

radially dant all around the central orifice (8) and in what the flexible membrane (4) freely extends in the annular passage (10) and present respectively, in its center one

transverse passage (13) which comes to be placed opposite the ori-

fice central (8) and a peripheral region (4b) located in annular peripheral space (5) and connected to a vibration member (6; 40, 41) adapted to make substantially oscillate the periphery of the membrane (4) in way perpendicular to the plane middle local of the membrane, in such a way that this one is subjected since its periphery to trains of concentric oscillations directed towards its center and which, in co-operation with the walls of the annular passage (10), imprison annular volumes of fluid (34, 35, 36, 37) while propelling them of the periphery of the membrane (4) towards the center (13) of this one to drive back them by the conduit of delivery (8a).

2. - Apparatus according to claim 1, characterised in that the frequency of excitation of the vibration member (6; 40,

41) corresponds substantially to the clean frequency of the mem-

brane (4) cooperating with the smooth walls (11, 12) of the annular passage (10) and with the fluid one to drive back, so as to

to put the membrane in resonance at its clean frequency.

3. - Apparatus according to one of claims 1 or 2.

characterised in that the periphery of the membrane (4) is positioned with the rest substantially in the mean plane of the oscillations which it undergoes using an elastic member (15)

of maintaining of the periphery (4a) of the membrane (4>.

4. - Apparatus according to one of claims 1 to 3,

characterised in that the spacing (H) between the two wall surfaces (11, 12) of the annular passage (10) is substantially constant.

5. - Apparatus according to one of claims 1 to 3,

characterised in that the spacing (H) between the two wall surfaces (11, 12) of the annular passage (10) is increasing from peripheral annular space (5) to the central orifice (13), according to a law making it possible to maintain a section

of radial passage substantially constant.

6. - Apparatus according to one of claims 1 to 5,

characterised in that the vibration member is consisted one

electric winding (6) placed in a magnetic field of enters

iron (N) and made integral of a peripheral region of the membrane (4), the aforementioned winding (6) being fed by a reciprocating electric voltage whose frequency is that selected

to cause on the membrane of the concentric wave trains.

7. - Apparatus according to claim 6, characterised in that the magnetic field of air-gap (N) is produced by an electromagnet (25) exciting a magnetic circuit with low remanence. 8. - Apparatus according to claim 6, characterised in that the magnetic circuit causing the magnetic field of air-gap (N) comprises combined releasable permanent magnets with a magnetic circuit with low remanence adapted to release from the ferrous particles after deposits magnets

permanent.

9. - Apparatus according to one of claims 1 to 5,

characterised in that the vibration member is consisted a movable winding in shortcircuit (27) integral of a peripheral region of the membrane (4) and forming a turn of Frager supplied with induction, the aforementioned winding movable being placed in a magnetic field of air-gap (N) created on a magnetic circuit by a fixed winding (25) supplied with a reciprocating tension whose frequency is that selected to cause

on the membrane of the concentric wave trains for allows

tre reciprocating actuating of the movable winding (6) by

reciprocating magnetic field of air-gap.

2 6.5862

10. - Apparatus according to one of claims I to 5,

characterised in that the vibration member is consisted two rings (40, 41) with radial section in the general shape of isosceles triangle, secured each one on a different side of the flexible membrane (4) with the periphery of this last in peripheral annular space (5), in connection of a magnetic circuit

⌘ top including two air-gaps on both sides of the surfaces incli-

born on the two equal sides of the section in isosceles triangle are reduced when one (40) rings moves in a direction substantially perpendicular to the plane middle local of the membrane (4) while two air-gaps of the other

ring (41) increase and vice versa for the circuit magné-

tick of the other ring (41) and in what each circuit

magnetic of the rings with section in triangle is alternate

lies fed (rectifiers 48, 50) by an alternation diffé-

revenue of a reciprocating electric voltage of which the frequency

corresponds to the clean frequency of beat of the membrane.

11. - Apparatus according to any of the revendica-

tions 1 to 10, characterised in that the periphery of the mem-

brane elastic (4) in an elastomeric material is avantageu-

sow provided with cuttings (14) in serrations in each one from which comes to place and be closed again a tab (16) of an annular support (17) of a winding (6) and which, in position

from mounting of the membrane in the body (1), a step releases

wise (18) of introduction of fluid on both sides of

membrane (4).

12. - Apparatus according to one of claims 1 to 11,

characterised in that the flexible membrane (4) comprises, according to

its center plane, a textile central reinforcement and/or metal

lic (51).

13. - Apparatus according to any of the revendica-

tions 1 to 12, characterised in that the flexible membrane (4) present with the free state a crowned form towards its drilled center (13), starting from a peripheral crown substantially

plane.

14. - Apparatus according to any of the revendica-

tions 1 to the 13, characterised in that flexible membrane (4)

present one thickness decreasing (E) from the region périphé-

ric (4b) o" it is connected to one organe.vibrant (6; 40, 41)

to its central transverse passage (13).

15. - Apparatus according to any of the revendica-

tions 1 to the 14, characterised in that central passageway (13) of the flexible membrane (4) is crossed by a pipe laughed gide (8a) provided with vents of discharge (8b) towards the delivery

and serving of guidance for the center of the membrane.

16. - Apparatus according to any of the revendica-

tions 1 to the 15, characterised in that circular body (1) is made out of an amagnetic material, for example out of stainless steel, letting pass the urgings freely

magnetic of the vibration member (6; 40, 41).